

Armazenamento de Cenoura como matéria-prima para produção de Cenourete®



Fotos: Milza M. Lana

ISSN 1677-2229

Novembro, 2010

*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Hortaliças
Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento*

Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento 68

**Armazenamento de Cenoura como
matéria-prima para produção de
Cenourete[®]**

Milza M. Lana

**Embrapa Hortaliças
Brasília, DF
2010**

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Hortaliças

Rodovia BR 060 km 09, Trecho Brasília-Anápolis

Caixa Postal 218

Brasília – DF

CEP 70351-970

Fone: + 55-61-3385.9110

Fax: + 55-61-3556.5744

Home page: www.cnph.embrapa.br

E-mail: sac@cnph.embrapa.br

Comitê de Publicações da Embrapa Hortaliças

Presidente: Warley Marcos Nascimento

Secretário-Executivo: Mirtes Freitas Lima

Membros: Jadir Borges Pinheiro

Miguel Michereff Filho

Milza Moreira Lana

Ronessa Bartolomeu de Souza

Normalização bibliográfica: Antonia Veras de Souza

1ª edição

1ª impressão (2011): 2.000 exemplares

Todos os direitos reservados.

A reprodução não-autorizada desta publicação, no todo ou em Parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Embrapa Hortaliças

LANA, M. L.

Armazenamento de cenoura como matéria-prima para produção de Cenourete®/ Milza M. Lana. – Brasília, DF: Embrapa Hortaliças, 2010.

23 p. – (Embrapa Hortaliças. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento ; 68).

ISSN 1677-2229

1. Cenoura. 2. Processamento de alimento. 3. Pós-colheita – Armazenamento. I. Título.
II. Série.

CDD 635.13

Sumário

Resumo	5
Abstract.....	7
Introdução.....	8
Material e Métodos.....	9
Resultados e Discussão.....	12
Conclusões.....	21
Referências	22

Armazenamento de Cenoura como matéria-prima para produção de Cenourete®

Milza M. Lana¹

Resumo

Raízes de cenoura cultivar Esplanada foram colhidas 90 dias após a semeadura, lavadas, selecionadas e divididas aleatoriamente em dois tratamentos: raiz inteira (RI) e raiz cortada em segmentos transversais de 6 cm de comprimento (RC). Ambos foram armazenados em câmara-fria a $5 \pm 1,5$ °C, em delineamento inteiramente casualizado, com 4 repetições. Semanalmente, por 6 semanas, foram avaliadas a perda de massa, teor relativo de água, podridão e brotação das raízes inteiras e cortadas e a produção de Cenourete®. Até os 40 dias de armazenamento, a perda de massa pelas raízes inteiras e cortadas foi inferior a 2% da massa inicial. A quantidade de raízes inteiras murchas, ao final do armazenamento, foi de cerca de 25% da massa total de raízes, enquanto para as cortadas essa proporção foi de apenas 5%. A brotação foi observada somente em raízes inteiras, a partir do 32º dia e atingiu ao final do armazenamento, 15% da massa total de raízes. Raízes cortadas e inteiras com sintomas de podridão mole foram observadas a partir do 11º dia de armazenamento atingindo cerca de 15% da massa total de raízes cortadas e menos de 5% da massa de raízes inteiras. O teor relativo de água (TRA) aumentou ligeiramente e o teor de matéria seca decresceu ligeiramente ao longo do armazenamento para ambos os tratamentos. À medida que se estendeu o armazenamento da matéria-prima, o rendimento de Cenourete® (kg

¹Eng^a. Agr.^a, PhD., Embrapa Hortaliças, CP 218, 70359-970, Brasília-DF.
milza@cnpq.embrapa.br

Cenourete® / kg de matéria prima) apresentou um ligeiro acréscimo para o tratamento raiz cortada. Este aumento foi resultado da menor eficiência do torneamento à medida que as cenouras perderam água e foi concomitante ao escurecimento e descoloração do produto processado.

Palavras-chave: *Daucus carota* L., processamento mínimo, cenoura minimamente processada, teor relativo de água, rendimento industrial.

Storage of carrot roots as raw-material for Cenourete® production

Abstract

Carrot roots from Cultivar Esplanada were harvested 90 days after seeding, washed, selected and assigned to one of two treatments: intact root (IR) and 6 cm long cut roots (CR). Both were stored at 5 ± 1.5 °C, in completely randomized design with 4 replicates. Every week, during 7 weeks, it were evaluated the loss of mass, the relative water content, the dry mass content, the deterioration and the sprouting of both IR and CR and the production of Cenourete®. After 40 days in storage, the mass loss by intact and cut roots was lower than 2% of the initial mass. At the end of storage, wilted intact roots reached about 25% of the total root mass, while for cut roots this proportion was 5%. Sprouting of intact roots was observed from the 32nd day on and reached 15% of total root mass. Intact and cut roots with symptoms of soft rot were observed from day 11 on and reached 15% of intact and 5% of cut total root mass. The relative water content increased lightly and the dry matter content decreased along storage for both treatments. With longer storage time of the raw material, the production yield of Cenourete® (kg Cenourete® / kg raw material) increased when cut roots were used. This increase was related with a lower efficiency in the shaping operation when the raw material looses water and becomes less turgid together with processed root discolouration.

Keywords: *Daucus carota* L., minimal processing, fresh-cut carrot, water relative content, industrial yield.

Introdução

Cenouretes® são obtidas pelo torneamento de pedaços cilíndricos de cenoura, para consumo *in natura* como aperitivo ou como ingrediente de pratos diversos (LANA et al., 2007). As Cenouretes® podem ser obtidas de raízes finas descartadas nos lavadores de cenoura ou de cenouras produzidas especialmente para essa finalidade.

Em quaisquer dos casos, a agroindústria precisa garantir o fornecimento de matéria-prima ao longo do ano, de modo a atender a regularidade de oferta requerida pelo mercado consumidor. O fornecimento contínuo de matéria-prima pode ser conseguido pelo seu plantio escalonado e/ou pelo seu armazenamento após a colheita. A cultura da cenoura pode ser plantada na maioria das regiões brasileiras durante todo o ano, entretanto escalonar a produção de cenoura para colheitas diárias, de modo a atender o fluxo de produção da agroindústria, pode ser inviável na prática.

Após a colheita, a cenoura pode ser mantida sob refrigeração por períodos prolongados, desde que a temperatura seja da ordem de 0 °C e a umidade relativa de 98-100% (SUSLOW et al. , 2009). Essas condições de armazenamento são dificilmente alcançáveis na maioria das pequenas agroindústrias brasileiras que contam em geral, com câmeras frias sem controle de umidade.

Uma maneira de aumentar a umidade em torno do produto é usar filmes plásticos com baixa permeabilidade ao vapor de água, o que associado a temperaturas ligeiramente acima da ótima, em torno de 5 °C, pode garantir o armazenamento das raízes por semanas ou meses dependendo do seu estágio de desenvolvimento na época da colheita. Raízes destinadas à produção de Cenourete® são colhidas mais cedo do que raízes destinadas ao mercado de raízes inteiras e sabe-se que raízes imaturas têm menor durabilidade pós-colheita (SUSLOW et al. , 2009).

Outra questão que se coloca quanto ao armazenamento é a condição da matéria-prima. Uma das etapas mais trabalhosas do processo de produção de Cenourete® é o corte das raízes em pedaços ou toletes, e a

separação dos toletes refugo daqueles que se prestam ao processamento. Dependendo do fluxo de trabalho da agroindústria, pode ser vantajoso cortar uma quantidade de raízes suficiente para o processamento por vários dias, armazenar os toletes e ir processando aos poucos. Esta prática permite não somente aumentar a eficiência do trabalho como também reduzir os custos de refrigeração, pois somente a parte da raiz que pode ser processada é refrigerada, e as pontas e pedaços com defeitos são eliminados tão logo a matéria prima é recebida na agroindústria. É regra geral que operações de corte reduzem a durabilidade das hortaliças (WATADA et al., 1996), o que em tese faria com que toletes tivessem menor durabilidade do que raízes. Duas observações, entretanto apontam que o armazenamento de toletes para posterior processamento pode ser uma prática viável. Mesmo que a durabilidade dos toletes seja menor do que a de raízes inteiras ela pode ser suficiente para otimizar o fluxo de trabalho da agroindústria, se puder ser feita por períodos de pelo menos 2 a 4 semanas. Outra é que observações feitas no Laboratório de Pós-Colheita da Embrapa Hortaliças indicaram que toletes deixados embalados em sacos de plástico à 6 ± 2 °C, mantiveram-se túrgidos e sem sintomas de infecção por microorganismos por várias semanas.

O presente trabalho tem por objetivo determinar a durabilidade de raízes de Cenoura Esplanada inteiras e cortadas mantidas sob refrigeração, e a qualidade das Cenouretes® obtidas a partir de ambos os tipos de matéria-prima.

Material e Métodos

Cenoura cultivar Esplanada foi colhida em fevereiro de 2009 no Campo Experimental da Embrapa Hortaliças, Brasília-DF, 90 dias após a semeadura. Após a colheita, as raízes foram lavadas e encaminhadas para o Laboratório de Pós-Colheita e armazenadas por 2 dias a $5 \pm 1,5$ °C .

Em seguida, as raízes foram selecionadas, descartando-se aquelas com comprimento menor que 6 cm, com rachaduras e com bifurcações. As demais foram divididas aleatoriamente em dois tratamentos: raiz inteira (RI) e raiz cortada (RC) (Figura 1).



Figura 1. Forma de armazenamento de cenoura para produção de Cenourete®, respectivamente raiz inteira (RI) e raiz cortada (RC).

As raízes do tratamento RC foram cortadas em segmentos transversais de 6 cm de comprimento utilizando-se a Cortadora Horizontal (SILVA et al., 2008a). As pontas e pedaços com menos de 6 cm de comprimento e aqueles com defeitos (tortuosidade acentuada) foram descartados e os demais pedaços foram considerados como matéria-prima. Ambos os tratamentos, raiz inteira e cortada, foram embalados em sacos de polietileno de baixa densidade, com massa aproximada de 8 kg, que constituiu a repetição. Em seguida, foram armazenados em câmara-fria a $5 \pm 1,5$ °C, em delineamento inteiramente casualizado, com 4 repetições. A primeira avaliação foi feita aos 4 dias e a partir daí semanalmente, por 6 semanas. As raízes inteiras e cortadas foram avaliadas quanto à perda de massa durante o armazenamento; teor relativo de água; podridão e brotação das raízes; produção de Cenourete® total e com defeitos.

1. Caracterização da matéria-prima

A massa de todas as unidades experimentais foi mensurada imediatamente antes do armazenamento em câmara fria (M_i = massa inicial). Em cada dia de avaliação, 4 repetições foram escolhidas aleatoriamente e pesadas imediatamente após remoção da câmara fria (M_f = massa final). A perda de massa durante o armazenamento (P_m), expressa em % da massa inicial, foi calculada através da fórmula:

$$P_m = \frac{(M_i - M_f) * 100}{M_i}$$

Em cada data de avaliação também foram mensuradas a proporção (% da massa total) de raízes/toletes murchas(os), brotadas(os) e podres.

2. Corte das raízes do tratamento Raiz Inteira

Após pesagem, as raízes inteiras foram cortadas na Cortadora Horizontal (SILVA et al., 2008a) e selecionadas da mesma maneira como havia sido feito o corte e seleção para o tratamento RC. A partir de então, o procedimento foi o mesmo para os 2 tratamentos.

3. Teor Relativo de Água

Para determinação do teor relativo de água foram avaliados 10 pedaços de raiz por repetição, tomando-se o cuidado de selecionar pedaços de raiz com diâmetro representativo de cada repetição. A avaliação do teor relativo de água foi feito segundo metodologia descrita em Catsky (1974). De cada pedaço foi tirado um segmento transversal, com cerca de 0,5 cm de espessura, que foi pesado (massa fresca) e em seguida colocado em espuma embebida em água até obtenção de massa constante (massa túrgida). Em seguida, foram secos em estufa a 60 °C, até peso constante para determinação de massa seca.

O TRA foi calculado pela seguinte fórmula

$$\text{TRA} = (mf - ms) / (mt - ms) \times 100$$

Em que mf = massa de matéria fresca;

ms = massa de matéria seca;

mt = massa de matéria túrgida;

4. Produção de Cenourete®

Para avaliar a produção de Cenourete®, foram tomadas 2 porções de 2 kg de raiz cortada de cada repetição. Tomou-se cuidado para utilizar pedaços de tamanho representativo, descartando-se os pedaços com diâmetro muito abaixo ou muito acima do diâmetro médio da unidade experimental. As raízes foram torneadas por 2 minutos na Unidade de Desbaste e por 45 segundos na Unidade de Acabamento da Processadora de Cenourete® e Catetinho® (SILVA et al., 2008b). A Cenourete® produzida foi pesada e a produtividade avaliada em kg de Cenourete® / kg de matéria-prima. Foram determinadas a produtividade de Cenourete® total e com defeitos.

5. Análise Estatística

Os dados foram analisados usando-se o procedimento PROC GLM do SAS (SAS Institute 9.1 for Windows) ao nível de significância $P > 0.05$ para análise de variância. O efeito do tempo de armazenamento foi estudado por meio de análise de regressão, utilizando o PROC REG do SAS (SAS Institute 9.1 for Windows) ao nível de significância $P > 0.05$.

Resultados e Discussão

1. Caracterização da matéria-prima

Até os 40 dias de armazenamento, a perda de massa pelas raízes inteiras e cortadas foi inferior a 2% da massa inicial (dados não apresentados). Foi observada alta condensação de umidade na embalagem no período final do armazenamento o que prejudicou a avaliação da perda de massa já que as pesagens eram feitas com o produto embalado (peso bruto). Dessa maneira, a água condensada era erroneamente pesada como cenoura fresca e por essa razão os resultados de massa fresca foram desconsiderados.

A percentagem de raízes murchas, consideradas como tal quando parcial ou totalmente flácidas, aumentou a partir do 11º dia de armazenamento atingindo até cerca de 25% da massa total de raízes (Figura 2). Toletes murchos, por sua vez, somente foram observados a partir do 39º dia de armazenamento, na proporção de 5% da massa (Figura 2). A

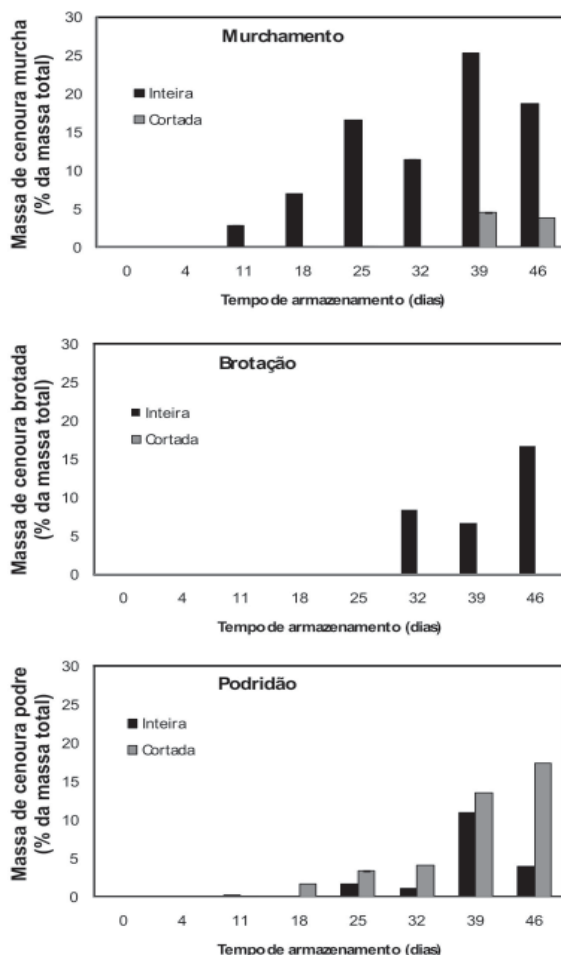


Figura 2. Proporção de cenouras brotadas, murchas e com sintomas de podridão mole. Raízes inteiras e cortadas foram armazenadas sob temperatura de $5 \pm 1,5$ °C. As barras representam a média de 4 repetições \pm desvio padrão e a proporção foi expressa em % da massa total de raízes.

brotação foi observada somente em raízes inteiras, a partir do 32º dia de armazenamento e atingiu ao final do armazenamento, 15% da massa total (Figura 2). Raízes cortadas e inteiras com sintomas de podridão mole foram observadas a partir do 11º dia de armazenamento atingindo até cerca de 15% da massa total de raízes cortadas e menos de 5% da massa de raízes inteiras.

2. Teor relativo de água

O teor relativo de água (TRA) das cenouras armazenadas inteiras e cortadas aumentou durante o armazenamento, sendo a interação 'tempo de armazenamento*tratamento' significativa ($Pr > F < .0001$). O aumento do TRA foi linear para ambos os tratamentos (Figura 3), porém grande parte da variação não foi explicada pelo modelo.

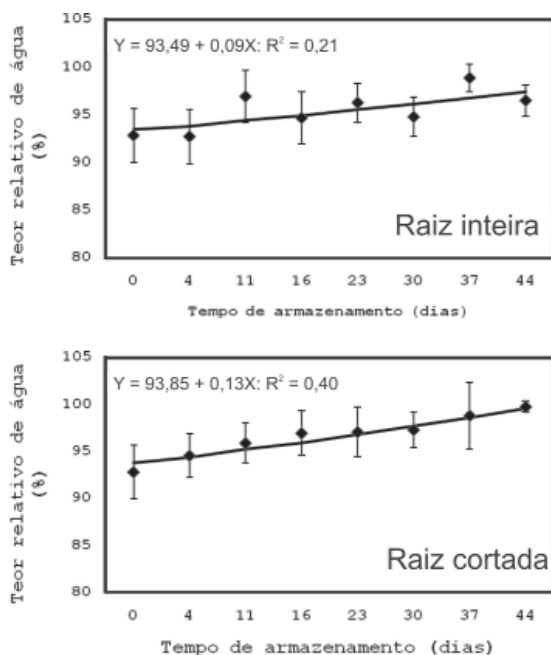


Figura 3. Teor relativo de água de cenouras armazenadas inteiras ou cortadas (segundo legenda) sob temperatura de $5 \pm 1,5$ °C. Os símbolos representam a média de 4 repetições \pm desvio padrão e a linha sólida representa os valores estimados segundo a equação apresentada em cada gráfico.

Durante todo o período de armazenamento percebia-se visualmente, e pelo tato, que os toletes estavam mais firmes e túrgidos do que as cenouras inteiras. As raízes inteiras, com formato ligeiramente cônico, por sua vez, apresentavam-se mais murchas nas porções mais finas da raiz. Mesmo tendo-se cuidado para uniformizar o diâmetro dos pedaços de raiz avaliados nos dois tratamentos, cada raiz originava pedaços com diferentes status hídrico ao ser cortada, o que se refletiu na maior variação observada no tratamento RI.

A variação nos dados também pode ser parcialmente explicada pelo uso de medidas não repetidas, visto a avaliação de TRA ser uma análise destrutiva. Em ensaios preliminares, a infiltração de água em toletes e raízes de cenoura parcialmente desidratados mostrou claramente a variação existente quando diferentes indivíduos são utilizados em medidas sucessivas. Quando o ensaio foi feito usando medidas repetidas, ou seja, o mesmo indivíduo era avaliado em medidas sucessivas, o ganho de água por infiltração foi crescente ao longo do tempo. Quando diferentes indivíduos foram usados em medidas sucessivas, o ganho de água por infiltração foi seguido em algumas avaliações por uma aparente perda de água (Figura 4).

Surpreendentemente, no tratamento RC mesmo toletes de diâmetros diferentes mostravam-se igualmente túrgidos e firmes, independentemente do diâmetro. A embalagem utilizada, de baixa permeabilidade ao vapor de água, propiciou um ambiente saturado de umidade, com alta condensação de água, resultando em baixa transpiração e possível recuperação da turgescência e firmeza das raízes. O que não está claro é porque esse processo foi mais acentuado nas cenouras cortadas. A recuperação da turgescência de raízes de cenoura inteiras parcialmente desidratadas após armazenamento sob baixa temperatura e alta umidade relativa já foi descrita por Calbo (2000). Estudos adicionais estão em andamento para avaliar essas diferenças observadas entre cenouras inteiras e cortadas.

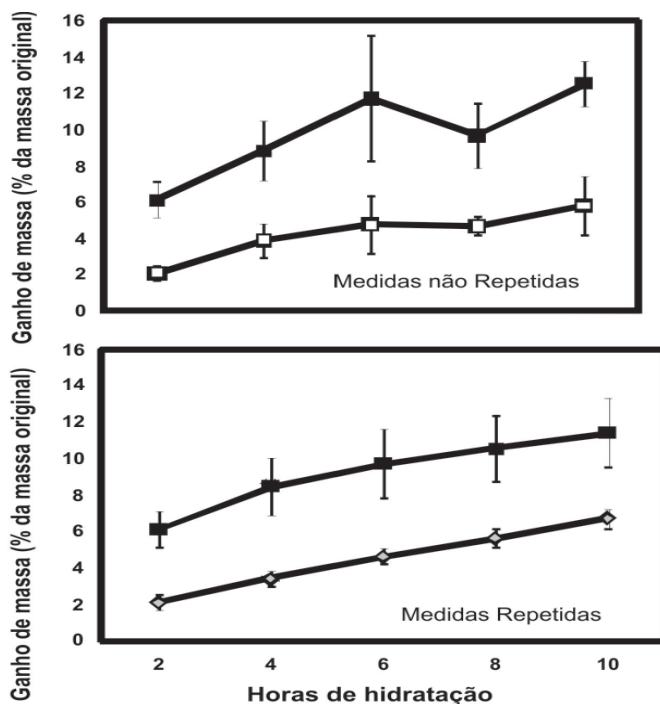


Figura 4. Infiltração acumulada de água em raízes de cenoura inteiras (símbolo branco) e cortadas (símbolo preto), utilizando-se os mesmos indivíduos em medidas sucessivas (medidas repetidas) e utilizando-se indivíduos diferentes (medidas não repetidas). Os símbolos representam a média de 4 repetições \pm desvio padrão.

3. Teor de matéria seca

O teor de matéria seca decresceu ao longo do armazenamento (Figura 5), sendo a interação 'tempo de armazenamento*tratamento' significativa ($Pr > F < .0001$). Assim como observado para TRA, este decréscimo foi linear para ambos os tratamentos, apesar desse modelo não explicar grande parte da variação observada, principalmente para raiz inteira. Novamente, é surpreendente que essa variação não apareça no tratamento raiz cortada, já que esse incluía pedaços obtidos ao longo do comprimento de uma raiz, portanto com diferentes diâmetros.

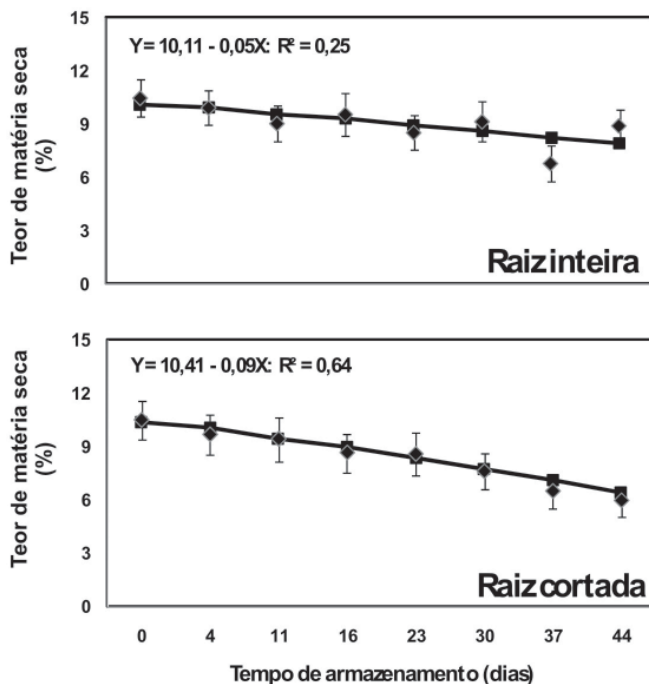


Figura 5. Teor de matéria seca de cenouras armazenadas inteiras ou cortadas (segundo legenda) sob temperatura de $5 \pm 1,5$ °C. Os símbolos representam a média de 4 repetições \pm desvio padrão e a linha sólida representa os valores estimados segundo a equação apresentada em cada gráfico.

4. Produção de Cenourete®

O rendimento de Cenourete® (Figura 6), qual seja a relação entre massa (kg) de Cenourete® obtida por kg de matéria prima, variou à medida que se estendeu o armazenamento da matéria-prima ($Pr > F < .0001$), sendo significativa a interação tempo*tratamento ($Pr > F < .0001$).

A produção de Cenourete® proveniente de raiz inteira (RI) não variou significativamente ao longo do tempo ($Pr > F = 0.1678$) enquanto aquela proveniente de raiz cortada aumentou linearmente. Entretanto, o tempo de armazenamento explicou somente 50% da variação observada na

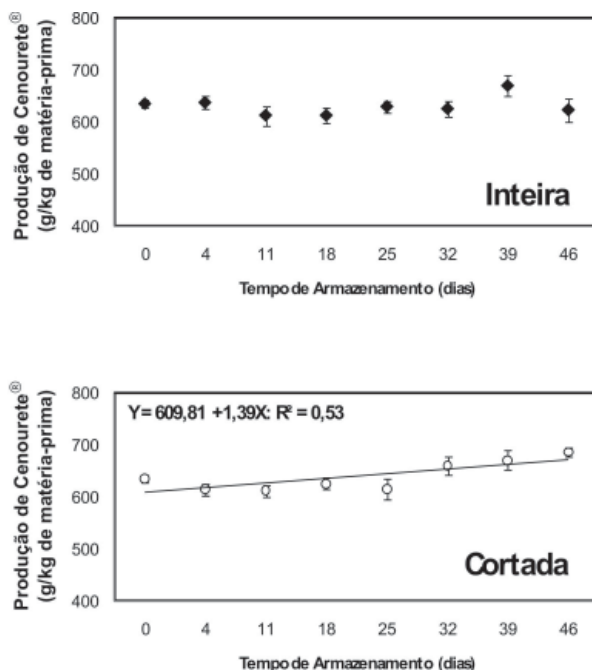


Figura 6. Produção de Cenourete® proveniente de cenouras armazenadas inteiras e cortadas sob temperatura de $5 \pm 1,5$ °C. Os símbolos representam a média de 4 repetições \pm desvio padrão.

produção total. Essa variação correspondeu a um incremento de cerca de 9% da massa de Cenourete® obtida. O maior aumento observado para tempo de armazenamento mais longo foi resultado da menor eficiência do torneamento à medida que as cenouras perderam água. Quando a matéria-prima não está completamente túrgida, a remoção dos tecidos externos por abrasão na torneadora é prejudicada, ou seja, o aumento do rendimento ocorre à custa de Cenouretes® mal torneadas com retenção parcial da casca (Figura 7).

Apesar de a produção total ter sido pouco afetada pelo tempo de armazenamento nas condições do presente trabalho, a produção de Cenouretes® defeituosas aumentou gradativamente à medida que se estendeu o armazenamento da matéria prima.

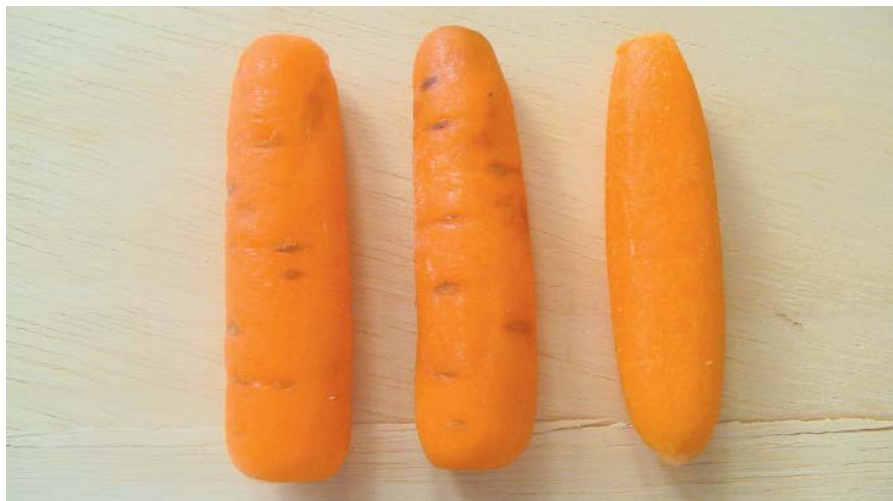


Figura 7. Cenouretes® parcialmente torneadas (duas à esquerda) devido à perda de turgidez da matéria-prima, comparativamente à Cenourete® obtida de matéria prima túrgida (direita).

A partir da terceira semana de armazenamento foi observada a produção de Cenouretes® com diferentes tipos de defeitos (Figura 8). À exceção do sintoma 4, causado pela infecção por bactérias pectolíticas (atuais *Dickeyea* ou *Pectobacterium* anteriormente *Erwinia*), não foram isolados microorganismos patogênicos das cenouras com os demais defeitos mostrados na Figura 8. Mesmo assim, estudos adicionais são necessários antes de se afirmar não serem esses sintomas resultantes da ação de microorganismos, ou mesmo não serem esses sintomas diferentes fases de um mesmo processo. Em ensaios preliminares, não foram observados nenhum desses sintomas em raízes ou toletes armazenados à 6 ± 2 °C por cerca de 2 meses. Porém, no presente ensaio, as raízes foram colhidas após semanas de intensa pluviosidade, o que aliado a danos superficiais durante o processo de lavagem das raízes por imersão em tanque com água, pode ter contribuído para infecção e disseminação de organismos patogênicos. O armazenamento à baixa temperatura e alta umidade relativa por sua vez pode ter inibido o crescimento dos mesmos microorganismos (PHAN et al., 1973) no início do armazenamento.

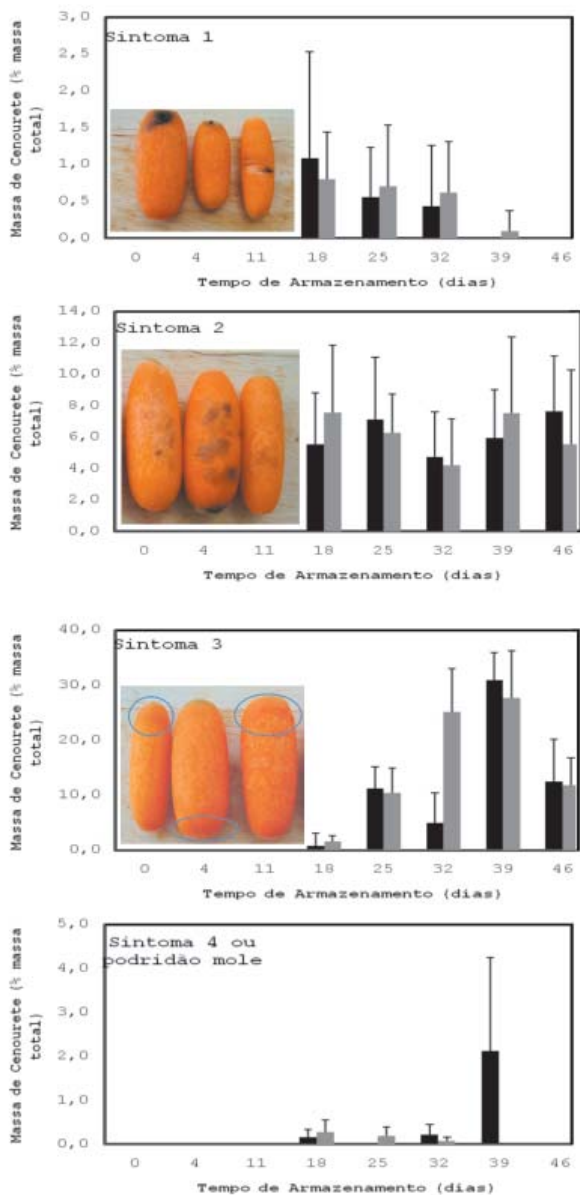


Figura 8. Cenouretes® com defeitos obtidas de cenouras (matéria-prima) armazenadas sob temperatura de $5 \pm 1,5$ °C. Os símbolos representam a média de 4 repetições \pm desvio padrão.

Conclusões

Cenouras cortadas e inteiras foram armazenadas a $5 \pm 1,5$ °C por 15 dias sem mostrar sinais de perda de água e /ou infecção por microorganismos patogênicos e com 100% de aproveitamento das Cenouretes® produzidas. A partir dessa data aumentou a proporção de raízes murchas, brotadas, escurecidas e com podridão mole. Quando armazenadas cortadas, as cenouras mantiveram-se túrgidas por mais tempo. Assim como observado para cenouras inteiras, houve produção de Cenouretes® com defeitos a partir da terceira semana de armazenamento da matéria-prima. A durabilidade da matéria-prima sob refrigeração foi muito reduzida comparativamente ao observado em ensaios preliminares. Esse fato foi provavelmente causado pela contaminação das raízes por organismos patogênicos durante o cultivo e agravado pelos danos físicos durante a lavagem das mesmas. Estudos adicionais são necessários para se concluir sobre a melhor maneira de armazenar as raízes de cenoura para processamento, levando-se em conta as diferenças entre as épocas de produção, respectivamente seca e chuvosa e o método de lavagem das raízes após a colheita. Os resultados aqui apresentados, todavia, indicam que o armazenamento dos toletes já cortados é viável para períodos inferiores a 30 dias, desde que cuidados adicionais sejam tomados para prevenir a deterioração microbiológica, o que será objeto de estudos futuros. A embalagem utilizada, sacos de polietileno de baixa densidade, mostrou-se adequada para prevenir a perda de água, por manter um ambiente com alta umidade relativa em torno das cenouras, o que pode ser uma solução ou um problema dependendo das condições prévias ao armazenamento como já discutido. O aparente maior rendimento industrial observado para matéria-prima armazenada por maior tempo ocorreu à custa de Cenouretes® mal torneadas com retenção parcial da casca, o que é indesejável.

Referências

CALBO, A. G. Influência da desidratação na recuperação da firmeza e na brotação em cenoura. **Bragantia**, Campinas, v.59, n.1, p. 7-10, 2000.

CATSKY, J. Water saturation deficit (relative water content) In: SLAVIK, B. (ed.). **Methods of studying plant water relations**. New York :Springer,1974, p.136-154, 449p..

LANA, M. M., SILVA, J. B. C. ; VIEIRA, J.V. Cenourete® and Catetinho® - Brazilian Minicarrots. **Brazilian Journal of Food Technology**, Campinas, v. 10, n.3, p. 169-175, 2007.

PHAN, C. T., HSU, H.; SARKAR, S.K. Physical and chemical changes occurring in the carrot root during storage. **Journal of Plant Sciences**, Chicago, v.53, p. 635-641, 1973.

SILVA, J. B. C.; LANA, M. M.; VIEIRA, J. V. Equipamentos para agroindústria de mini-cenouras Cenourete® e Catetinho: cortadoras. Brasília, DF: Embrapa Hortaliças, 2008a. 14 p. (Embrapa Hortaliças; Comunicado Técnico; 58). Disponível em: <http://www.cnpq.embrapa.br/paginas/serie_documentos/publicacoes2008/cot_60.pdf> Acesso em: 10 mai. 2010.

SILVA, J. B. C.; LANA, M. M.; VIEIRA, J. V. Equipamentos para agroindústria de mini-cenouras Cenourete® e Catetinho: processadora. Brasília, DF: Embrapa Hortaliças, 2008b. 11 p. (Embrapa Hortaliças; Comunicado Técnico; 60). Disponível em: <http://www.cnpq.embrapa.br/paginas/serie_documentos/publicacoes2008/cot_58.pdf> Acesso em: 10 mai. 2010.

SUSLOW, T. V.; MITCHELL, J.; CANTWELL, M. Carrot: Recommendations for Maintaining Postharvest Quality. Disponível em: < <http://postharvest.ucdavis.edu/Produce/ProduceFacts/Veg/carrot.shtml> > Acesso em: 10 mai. 2010.

WATADA, A. E.; KO, N. P. MINOTT, D.A. Factors affecting quality of fresh-cut horticultural products. **Postharvest Biology and Technology**, Amsterdam, v. 9, n.2, p. 115-125, 1996.